

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
(ZOOLOGIA)

CRISTIANO DE SANTANA CARVALHO

RELAÇÕES BIOGEOGRÁFICAS ENTRE COMUNIDADES DE AVES
SUPORTAM DIFERENTES HISTÓRIAS NA MATA ATLÂNTICA

João Pessoa, fevereiro de 2014.

CRISTIANO DE SANTANA CARVALHO

**RELAÇÕES BIOGEOGRÁFICAS ENTRE COMUNIDADES DE AVES
SUPORTAM DIFERENTES HISTÓRIAS NA MATA ATLÂNTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) da Universidade Federal da Paraíba como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências Biológicas.

Orientador:

Prof. Dr. Helder Farias Pereira de Araujo

João Pessoa, fevereiro de 2014.

**RELAÇÕES BIOGEOGRÁFICAS ENTRE COMUNIDADES DE AVES
SUPOORTAM DIFERENTES HISTÓRIAS NA MATA ATLÂNTICA**

Dissertação de Mestrado avaliada pela Banca examinadora:

Orientador: _____

Dr. Helder Farias Pereira de Araujo
Universidade Federal da Paraíba – UFPB
Titular

Examinadores:

Dr. Luiz Fábio Silveira
Universidade de São Paulo – USP
Titular

Dra. Maria Regina de Vasconcellos Barbosa
Universidade Federal da Paraíba – UFPB
Titular

Dr. Marcio Bernardino da Silva
Universidade Federal da Paraíba – UFPB
Suplente

Dra. Angelica Maria Kazue Uejima
Universidade Federal da Paraíba – UFPB
Suplente

Data ____ / ____ / ____

Dedico este trabalho aos meus pais e
irmãos e a minha noiva Maria.

Agradecimentos

A realização deste trabalho talvez não tivesse ocorrido se não tivesse a participação de algumas pessoas muito importantes que gostaria de agradecer:

A o meu orientador Prof. Dr. Helder Farias Pereira de Araujo pela contribuição na construção da dissertação, pelos ensinamentos e por ter me ajudado num dos momentos mais difíceis da minha vida acadêmica.

A Prof. Dra. Angelica Uejima por todos os ensinamentos que recebi durante minha vida acadêmica.

A Luciano Lima Pelas sugestões no texto e pelas referências disponibilizadas.

Aos meus companheiros do laboratório de Ornitologia pela convivência, troca de experiências e por terem me “aguentado” nas nossas discussões de artigos.

Aos meus irmãos por sempre estarem comigo me apoiando em todas as minhas decisões.

Aos meus pais por me apoiarem durante toda minha vida. Por terem feito o possível e o impossível para eu poder continuar caminhando em busca dos meus sonhos.

A minha noiva Maria por ter me tornado uma pessoa melhor, me apoiar, me compreender e estar sempre ao meu lado nos momentos bons e ruins da minha vida.

A CAPES e ao REUNI pelas bolsas que recebi durante o mestrado.

A Universidade Federal da Paraíba e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) pela oportunidade de realização do mestrado.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	VII
LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE ANEXOS	VIII
RESUMO	IX
1.0 INTRODUÇÃO.....	1
2.0 MATERIAL E MÉTODOS	6
<i>2.1 Banco de dados e localidades</i>	<i>6</i>
<i>2.2 Análises</i>	<i>8</i>
3.0 RESULTADOS	11
<i>3.1 Grupos obtidos na análise.....</i>	<i>11</i>
<i>3.2 Espécies exclusivas e “sinêndemicas” dos grupos obtidos na análise.</i>	<i>14</i>
DISCUSSÃO	20
<i>4.1 Os diferentes grupos na Mata Atlântica</i>	<i>20</i>
<i>4.2 Relações e limites biogeográficos entre as regiões na Mata Atlântica.</i>	<i>22</i>
<i>4.3 Relações biogeográficas nas diferentes regiões da Mata Atlântica.....</i>	<i>26</i>
5.0 PRINCIPAIS CONCLUSÕES.....	28
6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

LISTA DE TABELAS

- I. **Tabela 1:** Lista dos levantamentos bibliográficos utilizados para a construção da matriz de dados. NIF: número de táxons biogeograficamente informativos utilizados na análise..... 6
- II. **Tabela 2 :** Lista das espécies exclusivas dos clados obtidos a partir da análise híbrida entre PAE e CADE, expressando o número do caráter na matriz de dados para o referido método e os Índices de Consistência (Ci), Índice de Retenção (Ri), Índice de Consistência Reescalado (Rc) e o Índice de Homoplasia (Hi) são apresentados para cada caráter (táxon). A representa o grupo formado por localidades Amazônicas..... 15

LISTA DE FIGURAS

- I. **Figura 1:** Dendograma mais parcimonioso encontrado a partir da análise da distribuição de 331 gêneros e 823 espécies de aves dependentes de floresta em 45 localidades na Mata Atlântica e Floresta Amazônica no Software Winclada. Os valores dos nós representam a frequência das replicações de bootstrap (10000 replicações)..... 13
- II. **Figura 2:** Agrupamentos encontrados a partir da análise da distribuição de 331 gêneros e 823 espécies de aves dependentes de floresta em 45 localidades na Mata Atlântica e Floresta Amazônica. As localidades circundadas pelos polígonos cinza equivalem a o grupo 1 e as localidades circundadas pelos polígonos pretos equivalem ao grupo 2 da Figura 1..... 14
- III. **Figura 3:** distribuição de espécies “sinendêmicas” do clado 1..... 19
- IV. **Figura 4:** distribuição de espécies “sinendêmicas do clado 2..... 19

- V. **Figura 5:** Localidades do grupo 1 (círculos pretos) e do grupo 2 (triângulos vermelhos) do cladograma de área da Figura 1 demonstrados no sudeste brasileiro. Os tons de verde do mapa representam áreas de baixada próximas a região costeira e os tons amarelados representam as variações altitudinais dos complexos montanhosos. A mostra a localização do rio Doce..... 24

LISTA DE ANEXOS

- I. **Anexo 1:** lista dos táxons presentes nas 45 localidades utilizadas na análise. Ver tabela 1 Para consultar os nomes das localidades..... 41

RESUMO

A grande variação latitudinal e altitudinal existente na Mata Atlântica são fatores que influenciam as diferenças florísticas e faunísticas encontradas ao longo dos seus limites. Além dessas características, diferentes fatores históricos e ecológicos contribuíram para determinação dos atuais padrões de distribuição de sua biota. O objetivo deste trabalho é analisar as relações biogeográficas da avifauna dependente de floresta no domínio da Mata Atlântica. Os dados referentes à distribuição geográfica das espécies de aves foram coletados em literatura a partir de trabalhos de levantamentos de avifauna realizados nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste da Mata Atlântica e na Amazônia. Um total de 45 localidades foi utilizado, 36 na Mata Atlântica e nove na Amazônia. Foi realizada uma análise híbrida da Análise Parcimoniosa de Endemismo e da Análise Cladística de Distribuição e Endemismo, com a utilização de gêneros e espécies na matriz de dados. O resultado apontou a existência de dois principais grupos no cladograma de área obtido (grupos 1 e 2). O grupo 1 compreende localidades interioranas das regiões Sul e Sudeste, além de incluir também duas localidades na Bahia, Chapa Diamantina e Serra da Ouricana. O grupo 2 é formado por localidades da Mata Atlântica no nordeste brasileiro e na baixada leste dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, incluindo também as localidades amazônicas. Embora rios sejam as barreiras propostas para explicar a dicotomia basal na distribuição de táxons da Mata Atlântica, o padrão encontrado nos nossos resultados sugere uma hipótese alternativa de barreira altitudinal. O maior compartilhamento de táxons de aves florestais da Mata Atlântica do Nordeste e baixada do Sudeste com a Amazônia, comparado com a região Sul e montanhas do Sudeste da Mata Atlântica, sugere que processos distintos teriam atuado durante diferentes períodos na formação da avifauna desse domínio.

PALAVRAS CHAVE: aves dependentes de floresta, biogeografia, Mata Atlântica.

RELAÇÕES BIOGEOGRÁFICAS ENTRE COMUNIDADES DE AVES SUPORTAM DIFERENTES HISTÓRIAS NA MATA ATLÂNTICA

1.0 INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um dos 25 hotspots mundiais para a conservação da biodiversidade, estando entre as dez principais formações florestais da região tropical, devido a sua riqueza de fauna e flora, alta concentração de espécies endêmicas e a grande perda de sua área original (Myers, 1988). A fauna de vertebrados e a flora de plantas vasculares são representadas por mais 8000 espécies endêmicas (Brandon *et al.*, 2005; Brooks *et al.*, 2008; Myers *et al.*, 2000). Isto representa 2,8% e 2,1% respectivamente de plantas vasculares e vertebrados mundialmente endêmicos (Myers *et al.*, 2000).

Esta formação vegetacional originalmente tinha uma extensão de 1.481.946,3 Km², porém, 88,27% de sua área foram perdidos restando apenas 11,73% da cobertura original (Ribeiro *et al.*, 2009). A maior parte da vegetação remanescente encontra-se na Serra do Mar, na qual estão localizados os três maiores fragmentos desta floresta estendidos pelos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina (Ribeiro *et al.*, 2009). No nordeste, a Mata atlântica cobria uma área de aproximadamente 255.245 km², ocupando 28,84% do seu território original (Tabareli *et al.*, 2006). Deste total, restam-lhe apenas 30.556,2 km² distribuídos em fragmentos isolados (Ribeiro *et al.*, 2009).

A Mata Atlântica é uma região bastante heterogênea, isso dificulta o entendimento de sua origem e evolução (Cabanne, 2007). O entendimento da história evolutiva da Mata Atlântica não é uma tarefa simples, já que devem existir vários padrões de diversificação dos organismos neste domínio florestal (Batalha-Filho & Miyaki, 2011).

Devido a grande variação altitudinal e latitudinal, a Mata Atlântica possui grandes diferenças nas características da sua vegetação e consequentemente da biota associada (DaSilva & Pinto-da-Rocha, 2011). A biota desta região deve ser fruto de sua história biogeográfica, já que a mesma está separada geograficamente das outras formações florestais da América do Sul (d’Horta, 2007), devido à existência de um corredor chamado “diagonal de formações abertas” formado pelo Chaco, Cerrado e Caatinga (Ab’Saber, 1977). Atualmente, esta diagonal forma uma barreira para boa parte dos animais dependentes de floresta e devido a isto, em escala continental, a Mata Atlântica poderia ser considerada uma ilha (Silva *et al.*, 2004).

Várias hipóteses foram formuladas com o intuito de explicar a diversidade e distribuição dos organismos na Mata Atlântica. Dentre estas destacam-se, a teoria dos refúgios florestais proposta inicialmente por Haffer (1969), a hipótese dos museus (Fjeldsa, 1997), a teoria dos rios como barreira (Colwell, 2000) e a hipótese dos gradientes ecológicos (Endler, 1977; Smith *et al.*, 1997).

Segundo a teoria, os refúgios florestais são ilhas de florestas densas úmidas isoladas por vegetação aberta. Estas florestas úmidas se retraíam durante os períodos de Máximo glacial e se expandiriam em períodos interglaciais (Haffer, 1969; Prance, 1982; Whitmore & Prance, 1987). Estudos de modelagem paleoclimática mostraram a existência de refúgios florestais pleistocênicos em diferentes porções da Mata Atlântica (Carnaval e Moritz, 2008).

A hipótese dos museus associa a diversificação dos táxons a regiões montanhosas onde as condições ecológicas seriam mantidas estáveis mesmo com as alterações climáticas ocorrentes no pleistoceno (Fjeldsa & Lovett, 1997). Esta hipótese se baseia na maior proporção de espécies de aves com diversificação recente nas áreas montanhosas da África central e na base dos Andes em comparação com matas de baixa

altitude onde existiriam espécies mais antigas (Fjeldsa & Lovett, 1997). Desta forma, as regiões de baixa altitude funcionariam como museus de espécies.

A hipótese dos rios é um modelo de especiação alopátrica em que os rios funcionariam como barreiras ao fluxo gênico. Segundo esta abordagem, indivíduos de uma mesma população que ocorrem em lados opostos de um rio divergiriam gradualmente até formarem uma nova espécie (Colwell, 2000). Vários trabalhos com diferentes organismos dão suporte a esta teoria na história de organismos na Mata Atlântica (Dasilva & Pinto-da-Rocha, 2011; Costa *et al.*, 2000; Silva *et al.*, 2004). Por exemplo, o rio Doce serviria como barreira para Opilhões (Dasilva & Pinto da Rocha, 2011), e o rio São Francisco é apontado como limitante na distribuição de espécies de plantas lenhosas (Santos *et al.*, 2007).

A hipótese dos gradientes ecológicos sugere que a seleção constante dos organismos por diferentes tipos vegetacionais resultaria em isolamento reprodutivo ao longo do tempo (Endler, 1977, Smith *et al.*, 2007). Como a floresta Atlântica é um ambiente bastante heterogêneo abrigando diferentes tipos vegetacionais (Dasilva & Pinto-da-Rocha, 2011), seria plausível aceitar este modelo como um dos fatores responsáveis pela diversificação e distribuição que os organismos apresentam atualmente na Mata Atlântica.

Embora essas hipóteses não sejam mutuamente exclusivas para explicar a distribuição de táxons na MA, podemos ter explicações biogeográficas distintas em diferentes escalas geográficas. Uma das formas de se inferir a história biogeográfica da Mata Atlântica é buscar por padrões de distribuição atuais que se repetem em diversos táxons (DaSilva & Pinto-da-Rocha, 2011). Padrões semelhantes na distribuição de vários organismos são evidências de uma história comum, a qual deve ter ocorrido a partir de eventos vicariantes (Cracraft, 1985).

Uma análise utilizando a distribuição de aves Passeriformes com a utilização de métodos biogeográficos cladísticos, determinou a existência de quatro áreas de endemismo para aves na Mata Atlântica e evidenciou a existência de uma dicotomia basal nas relações entre estas unidades biogeográficas (Silva *et al.*, 2004). Uma unidade compreende a região nordeste (área de endemismo Pernambuco) e a outra a porção sudeste (áreas de endemismo Bahia central, Costa da Bahia e Serra do mar), pois as áreas de endemismo da Bahia estão mais relacionadas com a área de endemismo do sudeste (Serra do mar) do que com a área de endemismo Pernambuco (Silva *et al.*, 2004)..

Em um estudo utilizando a distribuição de plantas lenhosas, também foi identificada uma dicotomia basal na Floresta Atlântica separando duas grandes áreas da Mata Atlântica, a Área de Endemismo Pernambuco – AEP (Nordeste) e a região Sudeste (Santos *et al.*, 2007). Além disso, constatou-se que a AEP está mais relacionada à floresta amazônica que com a própria porção sudeste da Mata Atlântica (Santos *et al.*, 2007). Porém, nessas análises não foram inseridas localidades na região nordeste ao sul do rio São Francisco e localidades de baixadas do sudeste, havendo uma lacuna de informações na matriz de dados que podem comprometer os padrões de relacionamento demonstrados.

Outra hipótese de relacionamentos entre as regiões da Mata Atlântica foi proposta a partir de uma análise da distribuição de espécies de opiliões da família Gonyleptidae com a utilização de dois métodos numéricos PAE e NDM (eNDeMismo) e em seguida análises qualitativas. Foram identificadas 12 áreas de endemismo divididas em dois grupos, um no nordeste formado por duas áreas, uma em Pernambuco e outra na Bahia, e outro grupo no sudeste com 10 áreas de endemismo distribuídas do Espírito Santo a Santa Catarina (DaSilva & Pinto-da-Rocha, 2011).

Embora os padrões demonstrados apresentem uma dicotomia basal na distribuição de diferentes grupos que separam a Mata Atlântica numa porção nordeste e outra sul/sudeste, existem diferenças na composição desses grupos e possíveis barreiras que possam contar uma história vicariante dessa dicotomia não estão claras. Como problemas metodológicos ou de lacunas de amostragem podem ter contribuído para essas diferenças, nós pretendemos analisar a distribuição de aves dependentes de floresta no domínio Mata Atlântica para verificar se alguma das hipóteses de relacionamentos propostas utilizando plantas, opiliões e passarinhos endêmicos são corroboradas.

Desta forma, foram testadas as seguintes hipóteses:

1) A distribuição das aves dependentes de floresta na Mata Atlântica está separada dicotomicamente em duas regiões biogeográficas, uma localizada em sua porção sudeste estando à mesma distribuída até a Bahia e outro agrupamento localizado em sua porção nordeste (Área de Endemismo Pernambuco) distribuída entre o Rio grande do Norte a Alagoas, como demonstrado por Silva *et al.*(2004).

2) A distribuição das aves dependentes de floresta na Mata Atlântica está separada dicotomicamente em duas regiões biogeográficas, uma porção sudeste e outra nordeste, com as localidades da Bahia incluídas nessa região, semelhante ao padrão apontado pela distribuição de opiliões (DaSilva & Pinto-da-Rocha, 2011).

Além disso, tentaremos verificar quais as relações de compartilhamento de táxons que suportam as regiões encontradas e, conseqüentemente, inferir processos responsáveis pela estruturação da avifauna florestal dessas regiões.

2.0 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Banco de dados e localidades

Os dados referentes à distribuição geográfica das espécies de aves foram coletados em literatura a partir de trabalhos de levantamentos de avifauna realizados nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste da Mata Atlântica e na Amazônia. Um total de 45 localidades foi utilizado, 36 na Mata Atlântica e nove na Amazônia (Tabela 1). Tentou-se inserir dados de inventários com amplitude geográfica que representasse as diferentes influências latitudinais e longitudinais da MA, bem como diferentes áreas de endemismo da AM.

Foram utilizadas apenas aves dependentes de floresta para a verificação de relação entre os domínios florestais. Como o objetivo é avaliar padrões de distribuição em ambientes florestais, uma análise conjunta com táxons relacionados a ambientes abertos poderia fornecer informações que não condizem com a história de táxons florestais (Zanella, 2011), bem como poderia incorporar informações influenciadas pelo estado de conservação atual das áreas, mascarando informações históricas.

Tabela 1: Lista dos levantamentos bibliográficos utilizados para a construção da matriz de dados. NIF: número de táxons biogeograficamente informativos utilizados na análise.

Área	Localidade	UF	Latitude		Longitude		NIF		Referências
			x°	y°	x°	y°	Gênero	Espécie	
1	Ubajara	CE	03	50	40	54	28	30	Nascimento <i>et al.</i> (2005)
2	Reserva biológica de Guaribas	PB	06	50	35	07	69	75	Almeida & Teixeira (2010)
3	Estação Ecológica de Caetés	PE	07	55	34	55	60	67	Farias (2009)
4	Usina São José	PE	07	45	35	00	63	70	Farias <i>et al.</i> (2007)
5	Reserva Estadual de Gurjaú	PE	08	14	35	03	72	86	Lyra-Neves <i>et al.</i> (2004)
6	Área de Proteção Ambiental de Guadalupe	PE	08	34	35	16	79	94	Rodrigues <i>et al.</i> (2007)

7	Mata do estado	PE	07	35	35	30	54	57	Roda & Carlos (2004)
8	Baixadas de Alagoas	AL	09	32	35	50	94	113	Silveira <i>et al.</i> (2003)
9	Montanha de Alagoas	AL	09	00	35	52	73	81	Silveira <i>et al.</i> (2003)
10	Sergipe	SE	10	32	37	03	81	90	Souza (2009)
11	Chapada diamantina	BA	11	14	41	43	92	106	Parrini <i>et al.</i> (1999)
12	Serra da Ouricana	BA	14	21	40	12	60	67	Gonzaga <i>et al.</i> (1995)
13	Serra das Lontras	BA	15	11	39	20	135	175	Silveira <i>et al.</i> (2005)
14	Serra do Javí	BA	15	11	39	23	108	130	Silveira <i>et al.</i> (2005)
15	Itapebi	BA	15	57	39	37	68	75	Freitas <i>et al.</i> (2007)
16	Reserva Natural vale do Rio Doce	ES	19	24	40	03	135	175	Dados não publicados
17	Estação Biológica de Santa Lúcia	ES	19	57	40	32	143	177	Simon (2000)
18	Anchieta	ES	20	47	40	35	29	41	Dario (2009)
19	Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti	MG	19	52	43	20	93	108	Faria <i>et al.</i> (2006)
20	Parque estadual da Serra do Brigadeiro	MG	20	33	42	20	112	129	Simon <i>et al.</i> (1999)
21	Poço das Antas	RJ	22	30	42	15	87	105	Pacheco <i>et al.</i> (2010)
22	Serra dos Orgãos	RJ	22	41	42	96	186	258	Mallet-Rodrigues <i>et al.</i> (2007)
23	Reserva ambiental da Fazenda Santa Cecília	SP	20	46	47	14	46	49	Pozza & Pires (2003)
24	Pontal do Paranapanema	SP	22	01	53	06	69	77	Uezu (2006)
25	Estação Ecológica de São Carlos	SP	22	05	48	00	38	40	Pozza e Pires (2003)
26	Estação Ecológica dos Caetetus	SP	22	26	42	49	101	122	Cavarzere <i>et al.</i> (2009)
27	Ubatuba	SP	23	23	44	58	42	69	Dario & Vincenzo (2011)
28	Ibiuna	SP	23	33	47	12	75	86	Uezu (2006)
29	Caucaia	SP	23	35	46	45	76	88	Uezu (2006)

30	Estação Biológica de Boracéia	SP	23	38	45	52	152	197	Cavarzere Junior (2010)
31	Reserva Florestal do Morro grande (Cotia)	SP	23	39	46	47	104	124	Develey & Martensen (2006)
32	P.E.Serra do Mar	SP	23	50	46	26	100	124	Agnello (2007)
33	Reserva Natural Salto Morato	PR	25	10	48	15	157	207	Straube & Urban-Filho (2005)
34	Floresta Estadual do Palmito	PR	25	35	48	30	125	157	Carrano (2006)
35	Parque Natural Municipal Rio do Peixe	SC	27	10	51	30	54	59	Favretto <i>et al.</i> (2008)
36	Unisc	RS	29	23	52	32	81	92	Oliveira & Köhler (2010)
37	Reserva Extrativista Rio Cajari	AP	00	34	52	16	159	219	Schunck <i>et al.</i> (2011)
38	Parque Nacional de Jaú	AM	02	13	62	25	216	343	Borges & Almeida (2011)
39	Jurutí	PA	02	36	56	11	203	322	Santos <i>et al.</i> (2011)
40	Tomé-Acú	PA	03	04	48	17	150	222	Portes <i>et al.</i> (2011)
41	Maués	AM	03	56	58	27	136	193	Dantas <i>et al.</i> (2011)
42	Araguatins	TO	05	39	48	07	119	164	Dornas & Pinheiro (2011)
43	Alto Rio Purus	AC	09	07	69	49	141	214	Guilherme & Dantas (2011)
44	Serra do Cachimbo	PA	09	18	54	50	148	209	Santos <i>et al.</i> (2011)
45	Terra indígena Igarapé Lourdes Jí-Paraná	RO	10	26	61	39	153	204	Santos <i>et al.</i> (2011)

2.2 Análises

Para a determinação das relações biogeográficas entre as áreas estudadas foi utilizado um método híbrido entre a Análise Parcimoniosa de Endemismo (PAE) e a Análise Cladística de Distribuição e Endemismo (CADE) (Santos *et al.*, 2007).

O PAE foi desenvolvido por Brian Rosen em 1984-85 e foi aperfeiçoado por Rosen e Smith em 1988. Originalmente este método foi utilizado para realizar comparações históricas entre biotas através de dados geológicos e estratigráficos (Nihei, 2006). O uso do PAE para a reconstrução das relações históricas entre áreas tem sido contestado porque este método não utiliza informações filogenéticas e de dispersão e vicariância em suas análises. Dessa forma, os resultados obtidos poderiam fornecer informações que não explicam as relações biogeográficas. O referido método foi comparado com outros métodos históricos em biogeografia como o BPA (Análise parcimoniosa de Brooks) e verificou-se que os resultados obtidos por ambos os métodos são semelhantes (Garzón-Orduña, 2008). O PAE diferencia-se dos demais por mostrar os padrões, mas não explicar como eles ocorreram, sendo necessário outro método associado para explicar os eventos de dispersão e vicariância (Garzón-Orduña, 2008).

Porzecanski & Cracraft (2005) descreveram algumas diferenças entre o PAE e o CADE. Eles apontaram que o PAE utiliza como OGU's localidades, já o CADE utiliza apenas áreas de endemismo previamente definidas pela congruência de distribuição de táxons. E o CADE precisa da incorporação de informações cladísticas na matriz de dados para a realização das análises.

No presente trabalho foi utilizada uma matriz de dados na qual foram utilizados como OGU's (Unidades geográficas operacionais) localidades, além disto, houve a incorporação de informações cladísticas a partir da utilização de duas categorias taxonômicas, gêneros e espécies, em todas as localidades (Anexo 1). O uso de diferentes categorias taxonômicas se deve ao fato do CADE permitir a inclusão de hierarquia taxonômica como inferência a uma hierarquia filogenética (Porzecanski & Cracraft, 2005). Na matriz de dados as colunas representam os táxons (gênero, espécie) e as linhas representam as localidades. A ausência de espécies foi codificada como zero e a

presença como um. Como grupo externo utilizou-se uma localidade hipotética atribuindo-se zero para todos os táxons, pois o método utilizado tem como premissa que a ausência de um táxon em qualquer localidade é um caráter primitivo (Rosen & Smith, 1988).

Após o término da matriz de dados, foram examinadas as distribuições de todas as espécies para verificar se havia algum erro de identificação de algum táxon, por exemplo, alguma espécie que antes tinha distribuição ampla e atualmente esta separado em duas espécies diferentes (como *Xiphorhynchus fuscus* e *Xiphorhynchus Atlanticus*)(eg. Ridgely & Tudor 1994; Sigrist, 2006).

A análise da matriz de dados foi realizada no programa Nona inserindo-se os dados na interface Winclada (Nixon, 1999). Para dar suporte aos ramos gerados foi utilizado um valor de Bootstrap de 10,000 repetições e 10,000 buscas por resposta através do algoritmo *uristic*. O valor do Bootstrap de cada nó do cladograma representa a frequência que os ramos ocorrem em um conjunto de árvores aleatoriamente geradas (Santos *et al.*, 2007).

Para medir a relação entre o cladograma gerado e os caracteres utilizados (táxons analisados) e de que forma os dados utilizados influenciam os clados gerados, foi calculado, para cada uma das espécies exclusivas dos clados obtidos o Índice de Consistência (Ci), Índice de Retenção (Ri), Índice de Consistência Reescalado (Rc) e o Índice de Homoplasia (Hi).

O Índice de Consistência (Ci) representa a possibilidade de ter ocorrido homoplasias na árvore gerada. Quando não há homoplasias o valor de Ci é 1, este valor decresce quando as homoplasias surgem. Ou seja, quando uma matriz de dados gera uma árvore tão boa que nenhuma outra possibilidade poderia ocorrer, temos $Ci = 1$ (Fattorini, 2007). Por outro lado, quando encontramos um caráter que deixa a árvore tão

pobre quanto possível, temos o $Ri = 0$. O Rc consiste do produto entre o Ci e o Ri , enquanto que o Hi é igual a $1 - Ci$ (Fattorini, 2007). Foram obtidos os valores calculados de Ci , Ri , Rc e Hi dos táxons exclusivos de cada clado presente na árvore gerada. Táxons exclusivos que ocorrem em apenas uma localidade não tiveram seus valores de Ci , Ri , Rc e Hi calculados, já que não são cladisticamente informativos na análise.

3.0 RESULTADOS

3.1 Grupos obtidos na análise

Um cladograma mais parcimonioso foi obtido (comprimento da árvore: 4470; índice de consistência: 0,25; índice de retenção: 0,55) a partir da análise cladística da distribuição de 1154 táxons de aves dependentes de floresta, sendo 331 gêneros e 823 espécies em 45 localidades nos domínios vegetacionais da Mata Atlântica e Amazônia brasileira. Todos os clados presentes no cladograma mais parcimonioso obtido são bem suportados cladisticamente (Bootstrap=100) (Figura 1).

O cladograma de área mostrou uma dicotomia basal com dois grupos no domínio da Floresta Atlântica. O primeiro compreende localidades presentes nos complexos montanhosos das regiões sul/sudeste e duas localidades presente na Bahia (Chapada Diamantina e Serra da Ouricana). O segundo grupo é formado por localidades da região nordeste e localidades de baixada da região sudeste (Poço das Antas e Reserva Natural do Vale do Rio Doce), bem como as localidades da Amazônia (Figura 1 e 2).

O agrupamento com as localidades do sul/sudeste (grupo 1) é formado por quatro grupos internos. O primeiro é formado por duas localidades Ubatuba pertencente ao estado de São Paulo e Serra da Ouricana pertencente ao estado da Bahia. O segundo compreende duas localidades do estado de São Paulo (Estação Ecológica de São Carlos e Fazenda Santa Cecília) (grupo 1.1). O terceiro é formado por quatro localidades a noroeste, onde duas estão localizadas no estado de São Paulo (Pontal do Paranapanema

e Estação Ecológica de Caetetus), uma pertencente a Minas Gerais (Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti) e a Chapada Diamantina na Bahia (grupo 1.2). O quarto grupo é formado por 12 localidades mais a leste, cinco pertencem ao estado de São Paulo (Ibiúna, Caucaia, Reserva Florestal Morro Grande, Parque Estadual da serra do Mar e Estação Biológica de Boracéia), duas localidades do Paraná (Floresta Estadual do Palmito e Reserva Natural Salto Morato) e as localidades Parque Natural Rio do Peixe, Unisc, Serra do Brigadeiro, Estação Ecológica de Santa Lúcia e Serra dos Órgãos, localizadas respectivamente aos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro (grupo 1.3). A localidade Anchieta pertencente ao estado do Espírito Santo está na base de todo o grupo Sul/Sudeste da Mata Atlântica – grupo 1 (Figuras 1 e 2).

A região do cladograma de área contendo as localidades do nordeste e baixadas do sudeste da Mata Atlântica e Floresta Amazônica (grupo 2) compreende três grupos internos bem definidos. O primeiro compreende as localidades de Pernambuco (Mata do Estado, Gurjaú, Guadalupe, Reserva Ecológica de Caetés e Usina São José), da Paraíba (Reserva biológica de Guaribas), do Ceará (Ubajara), de Sergipe e as localidades de Alagoas (Baixadas e Montanhas de Alagoas) (grupo 2.1). O segundo grupo compreende duas localidades de baixada do Sudeste (Poço das Antas e Reserva Natural do Vale do Rio Doce) e três localidades da Bahia (Serras das Lontras e do Javi e Itapebi) (grupo 2.2). E o terceiro é formado apenas por localidades pertencentes à Floresta Amazônica (Figuras 1 e 2).

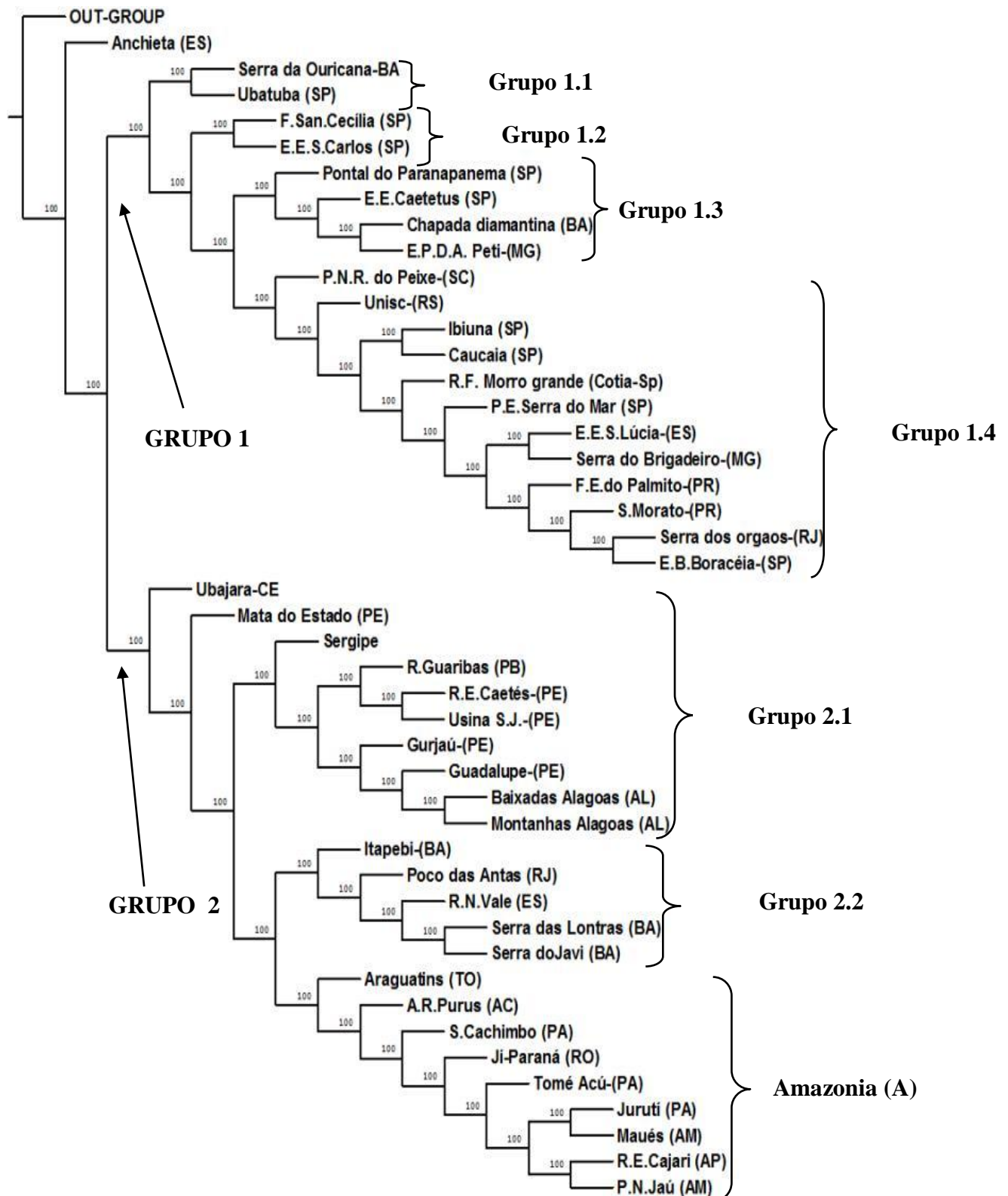


Figura 1: Dendograma mais parcimonioso encontrado a partir da análise da distribuição de 331 gêneros e 823 espécies de aves dependentes de floresta em 45 localidades na Mata Atlântica e Floresta Amazônica. Os valores dos nós representam a frequência das replicações de bootstrap (10000 replicações).

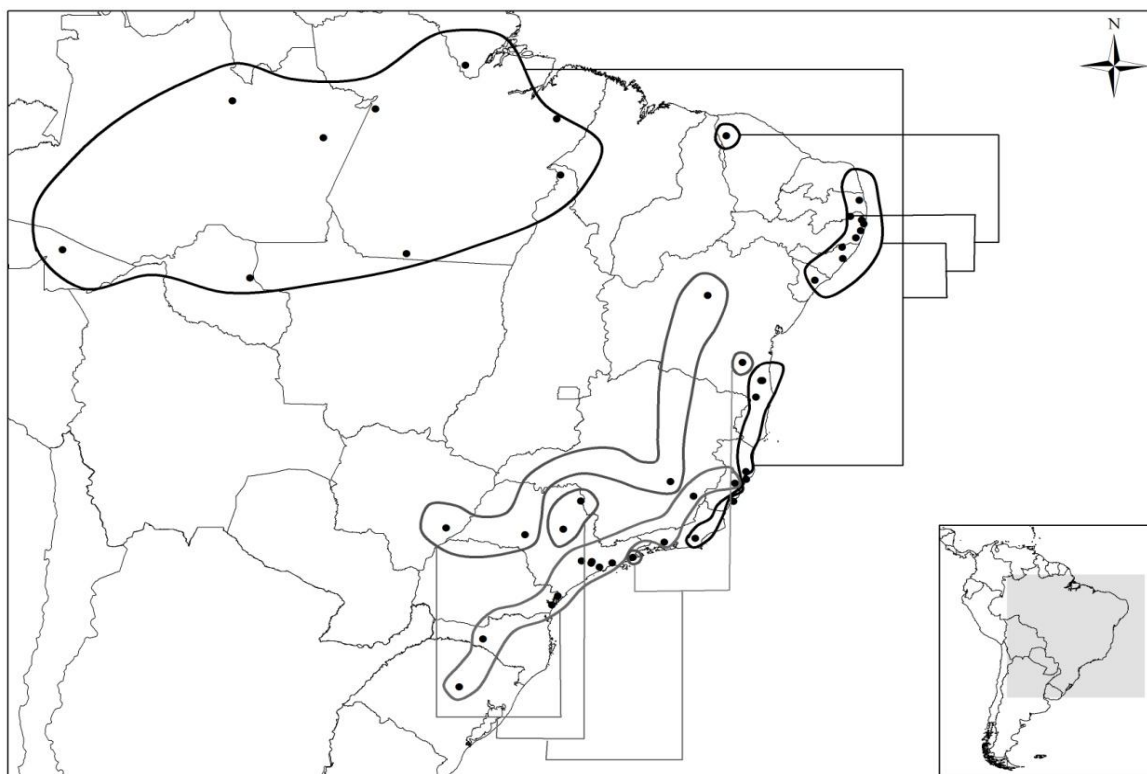


Figura 2: Agrupamentos encontrados a partir da análise da distribuição de 331 gêneros e 823 espécies de aves dependentes de floresta em 45 localidades na Mata Atlântica e Floresta Amazônica. As localidades circundadas pelos polígonos cinza equivalem a o grupo 1 e as localidades circundadas pelos polígonos pretos equivalem ao grupo 2 da Figura 1.

3.2 Espécies exclusivas e “sinêndemicas” dos grupos obtidos na análise.

Foram registradas 83 espécies exclusivas do grupo 1 (sendo seis espécies exclusivas do grupo 1.3, 51 exclusivas do grupo 1.4 e 26 espécies compartilhadas por dois ou mais grupos) e 474 espécies exclusivas do grupo 2 (13 só ocorrem no grupo 2.1, 9 no grupo 2.2, 35 espécies ocorrem em dois ou mais grupos e o restante destas espécies são provenientes de localidades amazônicas). Das espécies ocorrentes nos grupos 1 e 2, oito apresentaram valores de C_i e R_i igual a 1 (Tabela 2), o que, em termos biogeográficos, significa que o padrão de distribuição dessas espécies podem ser explicados por eventos vicariantes não havendo a influência de eventos de extinção ou dispersão. Das espécies exclusivas de cada grupo, 61 são “sinendêmicas” do grupo 1 e 48 são “sinendêmicas” do grupo 2 (considerando apenas espécies que ocorrem nos grupos 2.1 e 2.2, além das que são compartilhadas pelos grupos 2.1 e 2.2; 2.1 e A; 2.2. e A e 2.1, 2.2 e A). Estamos chamando de espécies “sinendêmicas”, táxons exclusivos e compartilhados por

localidades nos distintos subgrupos e cada grupo. As espécies restantes representam exclusividade de grupos terminais, ou seja, ocorrem em uma única localidade e, conseqüentemente, não são informativas para suportar os grupos (Tabela 2).

Tabela 2 : Lista das espécies exclusivas dos grupos obtidos a partir da análise híbrida entre PAE e CADE, expressando o número do caráter na matriz de dados para o referido método. Os Índices de Consistência (*Ci*), Índice de Retenção (*Ri*), Índice de Consistência Reescalado (*Rc*) e o Índice de Homoplasia (*Hi*) são apresentados para cada caráter (táxon). ‘A’ representa o grupo formado por localidades Amazônicas.

Espécies	Nº Caráter	Nº Passos	<i>Ci</i>	<i>Ri</i>	<i>Rc</i>	<i>Hi</i>	Grupo de ocorrência
<i>Colibri delphinae</i>	265	1	Uninf.				1.3
<i>Picumnus pygmaeus</i>	366	1	Uninf.				1.3
<i>Formicivora iheringi</i>	433	1	Uninf.				1.3
<i>Herpsilochmus pileatus</i>	517	1	Uninf.				1.3
<i>Synallaxis whitneyi</i>	653	1	Uninf.				1.3
<i>Basileuterus hypoleucus</i>	1107	1	Uninf.				1.3
<i>Aburria jacutinga</i>	31	1	1	1	1	0	1.4
<i>Accipiter poliogaster</i>	52	1	Uninf.				1.4
<i>Parabuteo leucorrhous</i>	65	1	1	1	1	0	1.4
<i>Buteogallus aequinoctialis</i>	73	1	Uninf.				1.4
<i>Triclaria malachitacea</i>	166	3	0.33	0.75	0.24	0.77	1.4
<i>Amazona pretrei</i>	173	1	Uninf.				1.4
<i>Megascops santacatarinae</i>	186	2	0.5	0	0	0.5	1.4
<i>Strix hylophila</i>	205	4	0.25	0.5	0.12	0.75	1.4
<i>Hydropsalis forcipata</i>	214	4	0.25	0.4	0.1	0.75	1.4
<i>Lophornis chalybeus</i>	247	2	0.5	0.5	0.25	0.5	1.4
<i>Picumnus nebulosus</i>	368	1	Uninf.				1.4
<i>Piculus aurulentus</i>	388	3	0.33	0.77	0.25	0.77	1.4
<i>Batara cinerea</i>	403	2	0.5	0.88	0.44	0.5	1.4
<i>Biatas nigropectus</i>	408	2	0.5	0	0	0.5	1.4
<i>Dysithamnus xanthopterus</i>	457	1	1	1	1	1	1.4
<i>Drymophila malura</i>	526	3	0.33	0.66	0.21	0.77	1.4
<i>Drymophila rubricollis</i>	529	2	0.5	0	0	0.5	1.4
<i>Drymophila genei</i>	530	1	Uninf.				1.4
<i>Hylopezus nattereri</i>	571	3	0.33	0.6	0.19	0.77	1.4
<i>Merulaxis ater</i>	583	1	1	1	1	0	1.4
<i>Psilorhamphus guttatus</i>	587	3	0.33	0	0	0.77	1.4
<i>Chamaeza ruficauda</i>	591	2	0.5	0	0	0.5	1.4
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	642	4	0.25	0	0	0.75	1.4
<i>Leptasthenura setaria</i>	649	2	0.5	0	0	0.5	1.4
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	664	2	0.5	0	0	0.5	1.4

<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	674	1	Uninf.					1.4
<i>Anabacerthia amaurotis</i>	676	2	0.5	0.85	0.42	0.5		1.4
<i>Heliobletus contaminatus</i>	704	3	0.33	0.75	0.24	0.77		1.4
<i>Hemitriccus obsoletus</i>	713	1	Uninf.					1.4
<i>Hemitriccus kaempferi</i>	717	1	Uninf.					1.4
<i>Phylloscartes eximius</i>	748	2	0.5	0	0	0.5		1.4
<i>Phylloscartes kronei</i>	751	2	0.5	0	0	0.5		1.4
<i>Phylloscartes difficilis</i>	752	1	Uninf.					1.4
<i>Platyrinchus leucoryphus</i>	788	4	0.25	0.5	0.12	0.75		1.4
<i>Contopus cooperi</i>	806	1	Uninf.					1.4
<i>Attila phoenicurus</i>	836	3	0.33	0.75	0.24	0.77		1.4
<i>Carpornis cucullata</i>	850	1	1	1	1	0		1.4
<i>Tijuca atra</i>	858	1	1	1	1	0		1.4
<i>Tijuca condita</i>	859	1	Uninf.					1.4
<i>Calyptura cristata</i>	861	1	Uninf.					1.4
<i>Neopelma chrysolophum</i>	863	3	0.33	0.5	0.16	0.77		1.4
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	918	3	0.33	0	0	0.77		1.4
<i>Atticora tibialis</i>	979	1	Uninf.					1.4
<i>Catharus swainsoni</i>	1002	1	Uninf.					1.4
<i>Orthogonys chloricterus</i>	1016	2	0.5	0.83	0.41	0.5		1.4
<i>Orchesticus abeillei</i>	1026	2	0.5	0.66	0.33	0.5		1.4
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	1028	4	0.25	0.4	0.1	0.75		1.4
<i>Tangara preciosa</i>	1044	4	0.25	0	0.1	0.75		1.4
<i>Poospiza thoracica</i>	1085	1	Uninf.					1.4
<i>Sporophila falcirostris</i>	1088	1	1	1	1	0		1.4
<i>Dendroica striata</i>	1101	1	Uninf.					1.4
<i>Cercomacra brasiliana</i>	463	2	0.5	0	0	0.5		1.1;1.4
<i>Myrmeciza squamosa</i>	544	5	0.2	0.33	0.06	0.8		1.1;1.4
<i>Phyllomyias griseocapilla</i>	733	3	0.33	0.6	0.19	0.77		1.1;1.4
<i>Dacnis nigripes</i>	1067	3	0.33	0.5	0.16	0.77		1.1;1.4
<i>Euphonia chalybea</i>	1129	3	0.33	0.6	0.19	0.77		1.1;1.4
<i>Antilophia galeata</i>	886	2	0.5	0	0	0.5		1.2;1.3
<i>Arremon flavirostris</i>	1143	2	0.5	0.8	0.4	0.5		1.2;1.3
<i>Amazona vinacea</i>	171	3	0.33	0	0	0.77		1.3;1.4
<i>Ramphastos dicolorus</i>	346	5	0.2	0.6	0.12	0.8		1.3;1.4
<i>Pteroglossus bailloni</i>	356	3	0.33	0.6	0.19	0.77		1.3;1.4
<i>Picumnus temminckii</i>	367	6	0.16	0	0	0.84		1.3;1.4
<i>Sclerurus scansor</i>	596	4	0.25	0.7	0.17	0.75		1.3;1.4
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	800	4	0.25	0.5	0.12	0.75		1.3;1.4
<i>Hylophilus poicilotis</i>	970	2	0.5	0.9	0.45	0.5		1.3;1.4
<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	1105	4	0.25	0.62	0.15	0.75		1.3;1.4
<i>Cyanoloxia moesta</i>	1151	3	0.33	0	0	0.77		1.3;1.4
<i>Mackenziaena leachii</i>	406	7	0.14	0	0	0.86		1.3;1.4
<i>Synallaxis cinerascens</i>	654	6	0.16	0.28	0.04	0.84		1.3;1.4
<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i>	659	3	0.33	0	0	0.77		1.3;1.4

<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	678	4	0.25	0.66	0.16	0.75	1.3;1.4
<i>Phylloscartes ventralis</i>	745	6	0.16	0.44	0.07	0.84	1.3;1.4
<i>Mionectes rufiventris</i>	755	4	0.25	0.66	0.16	0.75	1.3;1.4
<i>Casiornis rufus</i>	827	2	0.5	0	0	0.5	1.3;1.4
<i>Neopelma aurifrons</i>	865	3	0.33	0	0	0.77	1.3;1.4
<i>Elaenia obscura</i>	737	3	0.33	0.66	0.21	0.77	1.3;1.4
<i>Euphonia cyanocephala</i>	1130	4	0.25	0.5	0.12	0.75	1.3;1.4
<i>Arremon semitorquatus</i>	1144	2	0.5	0.66	0.33	0.5	2.1
<i>Glaucidium mooreorum</i>	202	2	0.5	0	0	0.5	2.1
<i>Terenura sicki</i>	533	2	0.5	0	0	0.5	2.1
<i>Pyriglena atra</i>	542	1	Uninf.				2.1
<i>Myrmeciza ruficauda</i>	546	3	0.33	0.66	0.21	0.77	2.1
<i>Xiphorhynchus atlanticus</i>	622	2	0.5	0.87	0.43	0.5	2.1
<i>Synallaxis infuscata</i>	655	4	0.25	0	0	0.75	2.1
<i>Automolus lammi</i>	693	1	Uninf.				2.1
<i>Hemitriccus mirandae</i>	716	1	Uninf.				2.1
<i>Hemitriccus griseipectus</i>	718	2	0.5	0.8	0.4	0.5	2.1
<i>Phylloscartes ceciliae</i>	753	2	0.5	0	0	0.5	2.1
<i>Procnias averano</i>	854	2	0.5	0.5	0.02	0.5	2.1
<i>Tangara fastuosa</i>	1051	4	0.25	0.4	0.1	0.75	2.1
<i>Pyrrhura leucotis</i>	128	1	Uninf.				2.2
<i>Pionus reichenowi</i>	161	1	Uninf.				2.2
<i>Glaucis dohrnii</i>	236	2	0.5	0	0	0.5	2.2
<i>Dysithamnus plumbeus</i>	455	1	Uninf.				2.2
<i>Myrmotherula urosticta</i>	508	2	0.5	0		0.5	2.2
<i>Acrobatornis fonsecai</i>	661	1	1	1	1	0	2.2
<i>Thripophaga macroura</i>	700	1	Uninf.				2.2
<i>Cotinga maculata</i>	950	1	Uninf.				2.2
<i>Tangara cyanomelaena</i>	1057	1	Uninf.				2.2
<i>Thalurania watertonii</i>	244	4	0.25	0.5	0.12	0.75	2.1;2.2
<i>Amazilia leucogaster</i>	263	3	0.33	0	0	0.77	2.1;2.2
<i>Xipholena atropurpurea</i>	944	4	0.25	0	0	0.75	2.1;2.2
<i>Crypturellus strigulosus</i>	12	3	0.33	0.6	0.19	0.77	2.1;A
<i>Phaethornis malaris</i>	223	4	0.25	0.5	0.12	0.75	2.1;A
<i>Phaethornis maranhaoensis</i>	229	2	0.5	0	0	0.5	2.1;A
<i>Trogon curucui</i>	279	4	0.25	0.8	0.2	0.75	2.1;A
<i>Pteroglossus inscriptus</i>	358	8	0.12	0.22	0.02	0.88	2.1;A
<i>Thamnophilus aethiops</i>	414	5	0.2	0.6	0.12	0.8	2.1;A
<i>Cercomacra laeta</i>	464	4	0.25	0.25	0.06	0.75	2.1;A
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	602	3	0.33	0.81	0.26	0.77	2.1;A
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	646	2	0.5	0	0	0.5	2.1;A
<i>Myiopagis gaimardii</i>	742	5	0.2	0.66	0.13	0.8	2.1;A
<i>Zimmerius gracilipes</i>	761	4	0.25	0.75	0.18	0.25	2.1;A
<i>Procacicus solitarius</i>	1116	3	0.33	0	0	0.77	2.1;A
<i>Harpagus bidentatus</i>	49	4	0.25	0.57	0.14	0.75	2.2;A

<i>Amazona farinosa</i>	174	3	0.33	0.77	0.25	0.77	2.2;A
<i>Neomorphus geoffroyi</i>	183	2	0.5	0	0	0.5	2.2;A
<i>Trogon collaris</i>	283	3	0.33	0	0	0.77	2.2;A
<i>Monasa morphoeus</i>	330	5	0.2	0.42	0.08	0.8	2.2;A
<i>Celeus torquatus</i>	395	2	0.5	0.87	0.43	0.5	2.2;A
<i>Celeus flavus</i>	398	5	0.2	0.33	0.06	0.8	2.2;A
<i>Sclerurus caudacutus</i>	598	2	0.5	0.87	0.43	0.5	2.2;A
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	611	3	0.33	0.77	0.25	0.77	2.2;A
<i>Dixiphia pipra</i>	914	4	0.25	0.66	0.16	0.75	2.2;A
<i>Laniocera hypopyrra</i>	923	5	0.2	0.42	0.08	0.8	2.2;A
<i>Campylorhynchus turdinus</i>	986	4	0.25	0.4	0.1	0.75	2.2;A
<i>Tangara mexicana</i>	1052	3	0.33	0.77	0.25	0.77	2.2;A
<i>Patagioenas speciosa</i>	99	7	0.14	0.5	0.7	0.84	2.1; 2.2; A
<i>Picumnus exilis</i>	369	4	0.25	0.62	0.15	0.75	2.1; 2.2; A
<i>Mionectes oleagineus</i>	756	4	0.25	0.66	0.16	0.75	2.1; 2.2; A
<i>Ornithion inerme</i>	775	7	0.14	0.4	0.05	0.86	2.1; 2.2; A
<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	771	7	0.14	0.25	0.03	0.86	2.1; 2.2; A
<i>Attila spadiceus</i>	838	4	0.25	0.72	0.18	0.75	2.1; 2.2; A
<i>Lipaugus vociferans</i>	870	3	0.33	0.81	0.26	0.67	2.1; 2.2; A

As espécies “sinendêmicas” do grupo 1 compreendem táxons restritos a porção sul da Mata Atlântica, mas com ampla distribuição nas regiões sul e sudeste, distribuições restritas na porção leste do sul e sudeste (grupo 1.4) ou espécies ocorrentes apenas na porção oeste (grupo 1.3) destas regiões (Figura 3). O grupo 2 contém espécies “sinendêmicas” que apresentam distribuição disjunta Amazônia e Mata Atlântica, espécies restritas apenas a Mata Atlântica nordeste acima do Rio São Francisco e a localidade Sergipe localizada abaixo do referido rio (grupo 2.1), espécies que ocorrem apenas nas baixadas do Rio de Janeiro e Espírito Santo, bem como na Bahia (grupo 2.2) e espécies restritas apenas a Mata Atlântica ocorrente das baixadas do Rio de Janeiro ao nordeste, tanto acima quanto abaixo do rio São Francisco (Figura 4).

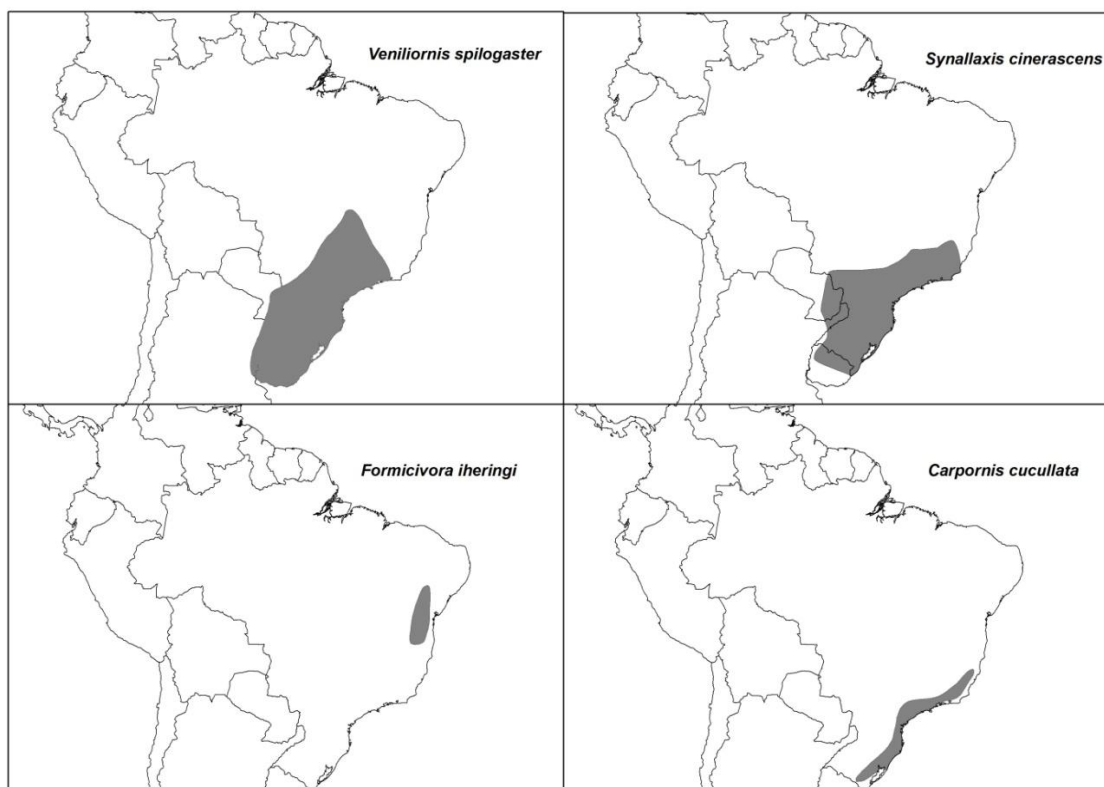


Figura 3: Distribuição de espécies “sinendêmicas” do grupo 1.

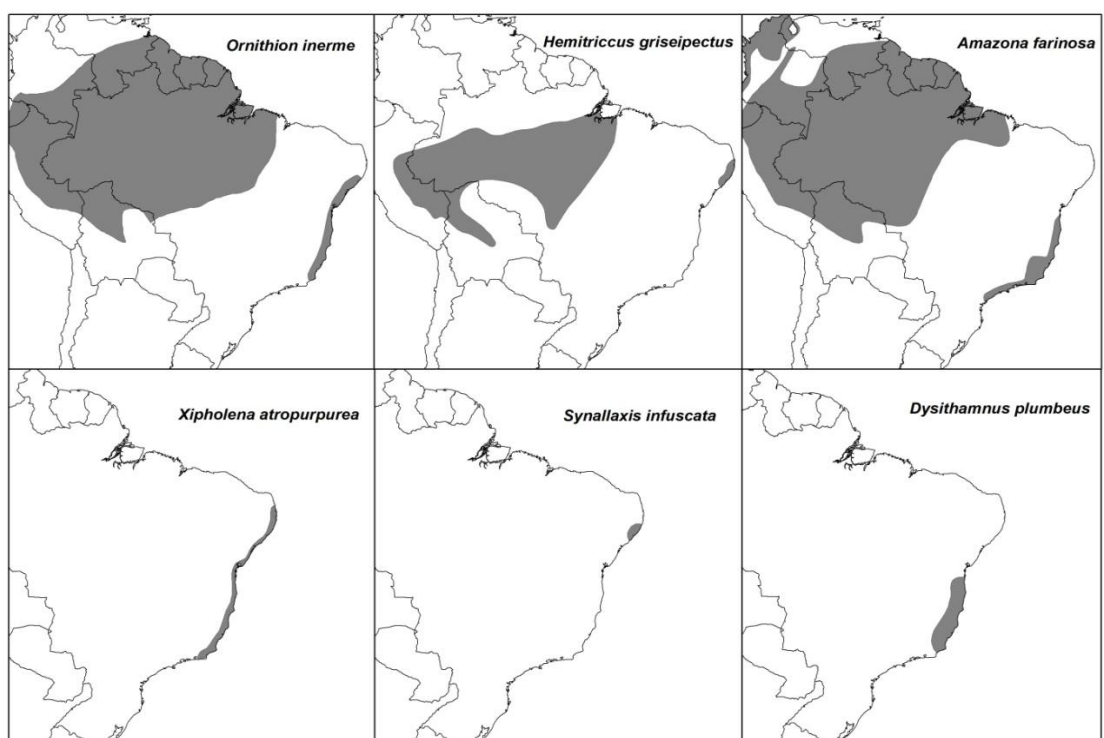


Figura 4: Distribuição de espécies “sinendêmicas” do grupo 2.

Algumas poucas espécies que estavam ausentes nos levantamentos utilizados nas nossas análises apareceram como exclusiva de determinado grupo, porém há registros confirmados dessas espécies em localidades fora desse grupo. Dentre estas espécies estão *Myrmeciza ruficauda* que na análise está restrita ao agrupamento 2.2, porém há registros de sua distribuição por todo nordeste e parte do sudeste, bem como *Harpagus bidentatus* e *Patagioenas speciosa* que apareceram como restritas ao grupo 2, mas possuem ampla distribuição. De qualquer forma, vale ressaltar que a grande maioria das espécies tidas como exclusivas dos grupos 1 ou 2 realmente possuem seu padrão de distribuição restrito a porção sul ou a porção centro-norte da Mata Atlântica, respectivamente (Tabela 2).

DISCUSSÃO

4.1 Os diferentes grupos na Mata Atlântica

Os resultados encontrados mostram que a distribuição da avifauna dependente de floresta divide-se em dois blocos principais na Mata Atlântica, o primeiro com localidades mais ao sul (sul/sudeste – grupo 1) e o segundo com localidades mais ao norte (nordeste/baixas do sudeste – grupo 2) do domínio. Este padrão dicotômico é relatado na distribuição de vários organismos na Mata Atlântica, como mamíferos (Costa *et al.*, 2000), passarinhos endêmicos (Silva *et al.*, 2004) e plantas lenhosas (Santos *et al.*, 2007) e opiliões (DaSilva & Pinto-da-Rocha, 2011). Além disso, organismos encontrados ao norte e ao sul desta floresta, frequentemente, não são grupos irmãos (d' Horta, 2009), por exemplo, espécies de mamíferos dos gêneros *Rhipidomys* e *Micoureus* (Costa, 2003). Alguns outros exemplos de vertebrados apresentam uma estruturação genética nas suas populações que suporta essa dicotomia, lagartos *Gymnodactylus darwinii* (Pellegrino *et al.*, 2005), anuros *Hypsiboas albomarginatus* (Carnaval *et al.*, 2009), *Phyllomedusa* (Brunes *et al.*, 2010) e *Rhinella crucifer* (Thomé

et al., 2010) e pássaros *Xiphorhynchus fuscus* (Cabanne *et al.*, 2007) e *Sclerurus scansor* (d' Horta *et al.*, 2011).

A distribuição de plantas lenhosas também aponta uma divisão dicotômica na Mata Atlântica, dividindo esta região em um grupo formado por localidades da região Nordeste ao norte do Rio São Francisco, mais relacionado com a Amazônia e outro compreendendo localidades da região Sul/Sudeste (Santos *et al.*, 2007). No entanto, por causa do fato dos autores não terem utilizado nas análises localidades da região nordeste ao sul do rio São Francisco e de baixada da porção sudeste, barreiras geográficas que podem apoiar essa dicotomia não são bem visualizadas.

Baseado em áreas de endemismo e análises panbiogeográficas de vertebrados, recentemente foram apontados três maiores regiões organizadas latitudinalmente na Mata Atlântica: a) Norte (limitada ao sul pelo rio São Francisco), 2) Central (entre os rios São Francisco e Doce), 3) Sul (limitada ao norte pelo rio Doce) (Silva *et al.*, 2012). Essas regiões podem ser, de forma geral, corroboradas com os grupos 2.1, 2.2 e 1 respectivamente, demonstrados aqui. Essas regiões também são em parte suportadas por áreas estáveis de Mata Atlântica ao longo de, pelo menos, 21 mil anos segundo modelagens de distribuição, que são respectivamente 1) refúgio Pernambuco (Carnaval & Moritz, 2008; Carnaval *et al.*, 2009; Thomé *et al.*, 2010), 2) refúgio Bahia (Carnaval & Moritz, 2008; Carnaval *et al.*, 2009) e 3) refúgio São Paulo e/ou região Serra do Mar (Carnaval *et al.*, 2009; Thomé *et al.*, 2010).

De modo geral, o padrão de distribuição demonstrado nas nossas análises suporta a organização da Mata Atlântica em três regiões, porém os limites que definem essas regiões não correspondem necessariamente os rios mencionados e isso discutiremos mais adiante. De acordo com a análise panbiogeográfico de vertebrados, dois componentes internos foram apontados na região norte, N1 – que abrange os estados do

Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco – e N2 – que corresponde ao estado de Alagoas – com a análise panbiogeográfica de vertebrados (Silva *et al.* 2012), mas esses componentes não foram corroborados nas nossas análises. Segundo os autores N1 seria um componente mais relacionado com a Amazônia e N2 com a própria Mata Atlântica e nossos resultados mostram que toda a região nordeste da Mata Atlântica compartilha mais espécies de aves florestais com a Amazônia, que com o restante da Mata Atlântica.

4.2 Relações e limites biogeográficos entre as regiões na Mata Atlântica.

Talvez, por uma questão de amplitude de amostragem, a relação histórica entre as três regiões da Mata Atlântica (Norte, Central e Sul) esteja divergente na literatura. Análises de parcimônia de passarinhos endêmicos (Silva *et al.*, 2004) sugerem que a região Central está mais relacionada à região Sul que à Norte, o que também pode ser observado na estruturação genética do pássaro *Sclerurus scansor* (d' Horta *et al.*, 2011). A relação entre áreas de endemismo de opiliões (DaSilva & Pinto-da-Rocha, 2011), a estrutura genética dos anuros *Hypsiboas albomarginatus* (Carnaval *et al.*, 2009) e *Phyllomedusa* (Brunes *et al.*, 2010) e do lagarto *Gymnodactylus darwinii* (Pellegrino *et al.*, 2005) apontam para um agrupamento entre a área Central e Norte. Nossos resultados mostram que áreas costeiras da região Central estão mais relacionadas com a região Norte e com a Amazônia, já áreas interioranas compartilham mais táxons com a região Sul, como também pode ser visto na análise de distribuição de mamíferos (Costa *et al.*, 2000) e na estruturação genética das populações de *Rhinella crucifer* (Thomé *et al.*, 2010). Como as amostragens de alguns trabalhos citados acima ou restringem-se a localidades litorâneas ou localidades interioranas no centro da Mata Atlântica, os modelos podem estar representando apenas uma das relações demonstradas aqui.

A influência das formações geológicas nas localidades situadas na porção central da Mata Atlântica podem explicar esse gradiente longitudinal (Figura 5). As localidades do

agrupamento 1, sul/sudeste da Mata Atlântica, estão situadas nos complexos montanhosos das regiões sul, sudeste e na Chapada diamantina. Essas regiões localizam-se no complexo de planaltos e serras do Atlântico leste na região sudeste que compreende as serras do Mar, da Mantiqueira e a cadeia do Espinhaço (Ross, 1996) (Figura 5). As localidades das baixadas da região sudeste e as localidades costeiras do nordeste pertencentes ao agrupamento 2 do cladograma localizam-se sob influência do complexo de planícies litorâneas ocorrentes na formação Barreiras, região que se estende do estado do Rio de Janeiro ao Pará (Ross, 1996; Silva & Nascimento, 2001; Thomas & Barbosa, 2008). As divergências citadas acima podem ser justamente resultado de amostragens apenas em áreas sob influência dos complexos montanhosos ou das baixadas litorâneas.

A partir de trabalhos de levantamentos de avifauna ocorrentes nos complexos montanhosos da Bahia, foi sugerido que as aves desta região estão mais relacionadas as localidades montanhosas do sudeste que as regiões de baixada da Bahia (Develey & Luca, 2009; Gonzaga *et al.*, 1995). No entanto, nossas análises apoiam que a avifauna das regiões montanhosas mais interioranas da Bahia relacionam-se com aquelas das montanhas do sudeste (Gonzaga *et al.*, 1995). Já a avifauna das serras mais costeiras estão mais relacionadas a ocorrente nas baixadas da Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro.

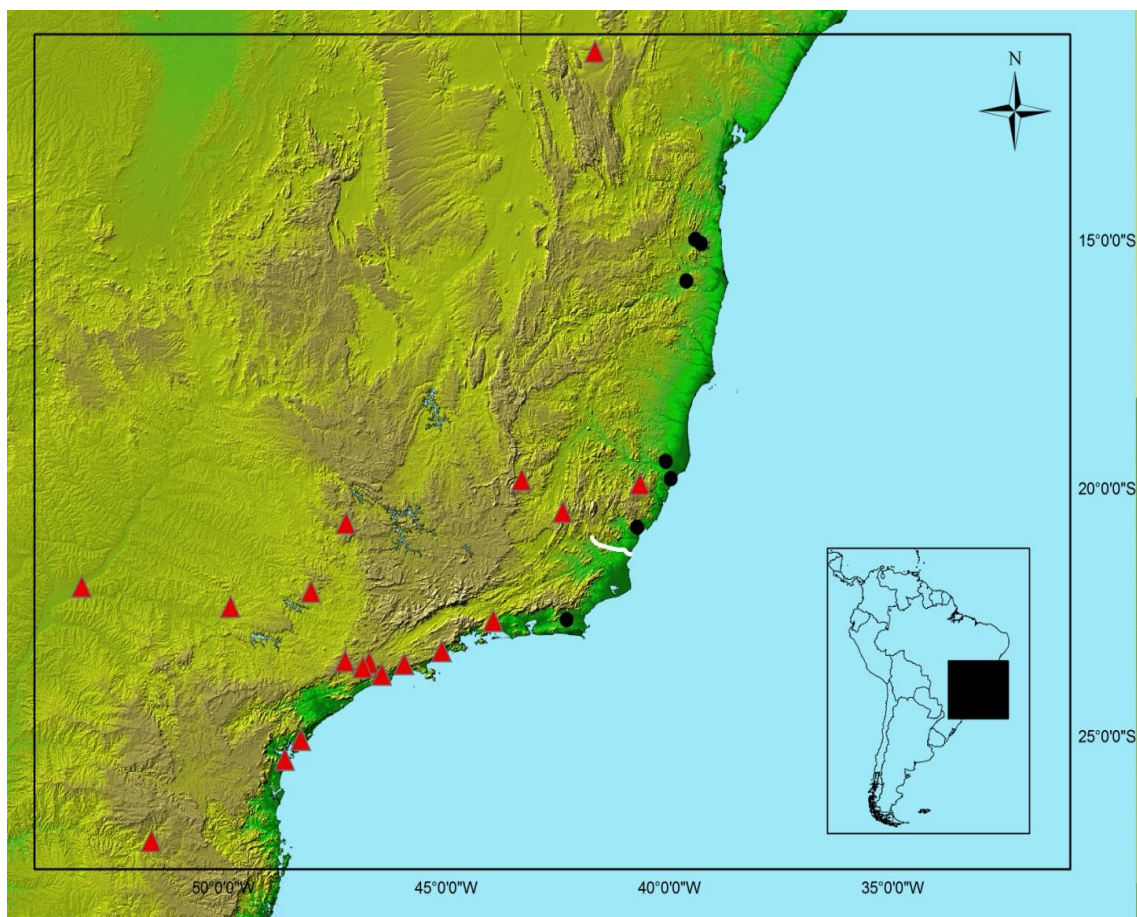


Figura 5: Localidades do agrupamento 1 (triângulos vermelhos) e do agrupamento 2 (círculos pretos), do cladograma de área da Figura 1, demonstradas no sudeste brasileiro. Os tons de verde do mapa representam áreas de baixada próximas a região costeira e os tons amarelados representam as variações altitudinais de complexos montanhosos. A linha branca mostra a localização do rio Doce.

Vários trabalhos, com modelagem de distribuição e filogeografia, sugerem como limite sul da região Central na Mata Atlântica o rio Doce (eg. Cabanne *et al.*, 2007; Carnaval & Moritz, 2008; Martins, 2011; Pellegrino *et al.*, 2005; Silva *et al.*, 2012; Thomé *et al.*, 2010), embora fossem observadas na análise de modelagem pequenas áreas contínuas ao sul do rio presentes nos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro (Carnaval & Moritz, 2008). Nosso padrão sugere uma hipótese alternativa de barreira altitudinal, também citada por Silva *et al.* (2012), visto que existem localidades relacionadas que estariam situadas na região Central ao norte e ao sul do rio Doce, porém limitadas pelos complexos montanhosos do sudeste brasileiro (Figura 5). Nos

trabalhos filogeográficos citados, todas as amostragens ao sul do rio Doce ocorreram nos complexos montanhosos e, por conseguinte, não são encontradas segregações nas estruturas genéticas das populações, como seria esperado na hipótese de barreira altitudinal. No estado do Rio de Janeiro, pode-se observar essa barreira altitudinal na distribuição da avifauna por ser a região de transição entre as florestas de Tabuleiro e a Serra do Mar (Mallet-Rodrigues, 2012), onde 59 espécies de aves possuem seu limite de distribuição norte ou sul nesta porção de Mata Atlântica. Dentre estas estão *Myrmeciza squamosa*, *Chamaeza ruficauda*, *Heliobletus contaminatus*, *Hemitriccus obsoletus*, *Tijuca atra* e *Dysithamnus xanthopterus* com limite de distribuição norte, além de *Pyrrhura leucotis*, *Neomorphus geoffroy*, *Monasa morphoeus*, *Myrmotherula urosticta*, *Dysithamnus plumbeus* e *Harpagus bidentatus* com limite de distribuição sul (Mallet-Rodrigues, 2012).

Cabe ressaltar que as barreiras altitudinais citadas aqui representam influências de fatores históricos de separação de biota, visto que, há localidades de baixada na região Sul da Mata Atlântica (São Paulo e Paraná) que estão mais relacionadas com localidades presentes em regiões montanhosas que a outras localidades de baixada da região Central (Rio de Janeiro e Espírito Santo). Embora haja uma distância de pouco mais de 150 Km entre essas áreas de baixada, existe uma elevação dos complexos montanhosos no limite dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro (Figura 5). Além disso, a avifauna encontrada nas regiões costeiras de baixadas do norte do Rio de Janeiro ao nordeste do Brasil possuem diversificação mais recente que a encontrada em regiões de altitudes interioranas elevadas distribuídas do sul da Bahia aos estados do sudeste e sul do Brasil (Batalha-Filho *et al.*, 2013).

Entre a região Central e Norte da Mata Atlântica, o rio São Francisco é apontado como barreira que limita as duas regiões (Carnaval & Moritz, 2008; Silva *et al.*, 2012).

Nos nossos resultados existem localidades ao sul do São Francisco (Sergipe) que apresentam compartilhamento maior de táxons com localidades ao norte que com as outras localidades mais ao sul do rio (grupo 2.1). Um conjunto de espécies, no entanto, ocorre atualmente apenas ao norte do rio e outro apenas mais ao sul (sul da Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro), nos quais podem ter relacionamento com táxons amazônicos. Outro conjunto é endêmico de toda essa área costeira ultrapassando o rio. O nosso modelo não é hábil para discutir com mais detalhes o papel do rio São Francisco como barreira geográfica. No entanto, as duas regiões possivelmente separadas por esse rio (Central e Norte) compartilham táxons com a Amazônia e essa história de conexão pode auxiliar a discussão da relação entre essas regiões, como discutido adiante.

4.3 Relações biogeográficas nas diferentes regiões da Mata Atlântica

As relações entre as localidades da região Sul da Mata Atlântica (grupo 1) foram influenciadas principalmente pelos tipos vegetacionais existentes. Formou-se um grupo com localidades de floresta ombrófila densa, mais a leste, e outro contendo localidades de floresta estacional semidecidual, mais no interior.

A localização geográfica destes dois tipos florestais lhes confere características ecológicas diferentes graças, principalmente, a quantidade de umidade que chega até elas. A floresta ombrófila é mais úmida por estar mais próxima a costa, já o afastamento em relação a região costeira torna as florestas estacionais semidecíduas mais secas (Oliveira, 2006). De acordo com modelagens de distribuição, as regiões de floresta ombrófila foram mais estáveis que as regiões onde se encontram as florestas estacionais, pelo menos nos últimos 21 mil anos (Carnaval & Moritz, 2008; Carnaval *et al.*, 2009; Thomé *et al.*, 2010). Grande parte dessas florestas estacionais semidecíduas foram substituídas por pastagens e florestas de galeria (Behling & Lichte, 1997; Werneck *et*

al., 2011), com pequenas porções estáveis (Carnaval & Moritz, 2008). Possivelmente esta maior estabilidade proporcionou a manutenção e/ ou diversificação da avifauna nas áreas de floresta ombrófila e, conseqüentemente, diferenciou da história de estruturação da composição da avifauna nas áreas de floresta estacional.

A região Norte da Mata Atlântica (grupo 2) demonstrou-se mais relacionada à floresta Amazônica que a sua porção Sul (grupo 1). Dessa forma, a floresta Atlântica não é uma única área biogeograficamente natural, como já demonstrado por outros trabalhos (Costa, 2003; Santos *et al.*, 2007). A distribuição disjunta de vários organismos entre a Mata Atlântica e a Floresta Amazônica evidencia a história de conexões passadas entre estas regiões (DaSilva & Pinto-da-Rocha, 2011; Santos *et al.*, 2007).

Alguns estudos sugerem que a conexão de biota entre a região Norte da Mata Atlântica e Amazônia e vice-versa deve ter ocorrido através da Caatinga, região semi-árida do nordeste brasileiro (Santos *et al.*, 2007; Willis, 1992). Os autores se fundamentaram na distribuição disjunta de várias espécies de aves no leste amazônico e na porção de Mata Atlântica do nordeste (Willis, 1992) e na relação cladística de plantas lenhosas entre o leste amazônico e a porção nordeste da Mata Atlântica (Santos *et al.*, 2007). No entanto, análises utilizando dados palinológicos e paleodistribuições apontam que pelo menos nos últimos 21 mil anos o *core* da Caatinga se manteve estável dificultando a possibilidade de uma ligação entre estes domínios florestais durante o período de tempo mencionado (Werneck *et al.*, 2011).

Dados palinológicos do médio São Francisco datados de aproximadamente 11 mil anos atrás mostram que havia uma quantidade considerável de organismos nesta região que atualmente ocorrem de forma disjunta na Mata Atlântica e Amazônia (Oliveira *et al.*, 1999). Desta forma, o intercâmbio de biota entre estes domínios florestais pode ter

ocorrido através das matas ciliares do Rio São Francisco e/ou nas periferias norte e sul da Caatinga, durante os períodos úmidos do Pleistoceno e/ou durante o Plioceno (Batalha-Filho *et al.*, 2013; Oliveira *et al.*, 1999). Uma dessas rotas marginais pode estar associada a área costeira da Mata Atlântica (grupo 2) e a porção leste da floresta amazônica através da região onde ocorre a formação Barreiras e alguns Brejos de Altitude (Batalha-Filho *et al.*, 2013; Oliveira *et al.*, 1999), sem adentrar no *core* da Caatinga. Outra possibilidade seria o tráfego de biota numa rota Amazônia - refúgio Bahia, como pode ser sugerido quando observado a distribuição de alguns táxons de aves, como *Neomorphus*, conhecido na Mata Atlântica do Espírito Santo e na Amazônia e recentemente encontrado na Bahia, próximo à região do médio São Francisco (Roos *et al.*, 2012). Dentre os padrões de distribuição de espécies sinendêmicas de aves do grupo 2, as disjunções Amazônia – Mata Atlântica Norte ou refúgio Pernambuco e Amazônia – Mata Atlântica Central ou refúgio Bahia também suportam essas conexões. Datação molecular de diversificação de espécies de aves suboscines sugerem que essa conexão pode ter ocorrido durante os períodos plioceno e/ou pleistoceno, durante eventos de expansão e retração das florestas de galeria pelo Cerrado e Caatinga influenciadas pelas alterações climáticas ocorridas no quaternário (Batalha-Filho *et al.*, 2013).

5.0 PRINCIPAIS CONCLUSÕES

A avifauna da Mata Atlântica está separada em dois componentes principais, um componente sul/sudeste formado por localidades presentes nos complexos montanhosos do sudeste contínuos com a Chapada diamantina e a Serra da ouricana e um componente norte contendo as baixadas do sudeste e localidades do nordeste.

A hipótese dos rios como separadores geográficos de biota aparentemente não pode ser aplicada para explicar a distribuição do grupo aves na Mata Atlântica, pois localidades ocorrentes ao norte e ao sul dos rios (Rio São Francisco e Rio Doce)

mencionados como barreiras para alguns organismos pertencem a um mesmo grupo. Por outro lado, barreiras relacionadas às condições históricas associadas com a variação altitudinal no sudeste e à estabilidade histórica de ambientes diferentes, como Florestas Secas, no nordeste, são apontadas como hipóteses de processos que auxiliaram a modelar a distribuição de aves na Mata Atlântica.

A hipótese dos gradientes ecológicos pode ser aplicada para explicar o padrão de distribuição da avifauna no grupo sul/sudeste, pois ocorreram agrupamentos influenciados pelo tipo vegetacional, florestas ombrófilas *versus* florestas semi-decíduas.

Os resultados suportam a existência de uma ligação passada entre a Mata Atlântica e a Floresta Amazônica. Essa conexão entre estas regiões pode ter ocorrido através das matas ciliares do Rio São Francisco, região costeira da Mata Atlântica e o leste amazônico, bem como pela margem sul da Caatinga, ligação entre o refúgio Bahia e a Amazônia, congruente com a distribuição de táxons como *Neomorphus*. A ligação entre os dois domínios florestais pode ter ocorrido durante o Pleistoceno e/ou Plioceno.

São necessários trabalhos filogeográficos de táxons com distribuição Mata Atlântica – Amazônia na busca de um padrão de tempos de divergência que ajudem a elucidar os períodos de tempo e eventos em que ocorreram estas conexões.

6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agnello, S. (2007). Composição, Estrutura e Conservação de aves da Mata Atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar-Núcleo Cubatão, São Paulo. Dissertação de Mestrado: Programa de Pós-Graduação em Recursos Florestais da Universidade de São Paulo, 92p.
- Almeida, A.C.C & Teixeira, D.M. (2010). Aves da Reserva Biológica Guaribas, Mamanguape, Paraíba, Brasil. *Revista Nordestina de Biologia*, **19**, 3-4.

- Batalha-Filho, H; Fjeldsa, J; Fabre, P. e Miyaki, C. Y. (2013). Connectios between the Atlantic and Amazonian forest avifaunas represent distinct historical events. *J. Ornithol*, **154**, 41-50.
- Behling, H. & M. Lichte. (1997). Evidence of dry and cold climatic conditions at glacial times in tropical southeastern Brazil. *Quaternary Research*, **48**, 348–358.
- Borges, S.H& Almeida, R.A.M. (2011). Birds of the Jaú National Park and adjacent areas, Brazilian Amazon: new species records with reanalysis of a previous checklist. *Revista Brasileira de Ornitologia*, **19**, 108-133.
- Cabanne, G. S. (2007). Padrões de distribuição geográfica de linhagens intraespecíficas e processos demográficos históricos em aves da Floresta Atlântica. Tese de doutorado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 154p.
- Cabanne, G. S., Santos, F. & Miyaki, C. Y. (2007). Phylogeography and demographic history of *Xiphorhynchus fuscus* (Passeriformes: Dendrocolaptidae) in the southern Brazilian Atlantic forest of Brazil and Argentina. *Biological Journal of the Linnean Society*, **91**, 73–84.
- Carnaval, A. C. & Moritz, C. (2008). Historical climate modelling predicts patterns of current biodiversity in the Brazilian Atlantic Forest. *Journal of Biogeography*, **35**, 1187-1201.
- Carrano, E. (2006). Composição e Conservação da Avifauna na Floresta Estadual do Palmito, Município de Paranaguá, Paraná. Dissertação de Mestrado: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da do setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, 125p.
- Carnaval, A. C., Hickerson, M., Haddad, C., Rodrigues, M. & Moritz, C. (2009). Stability predicts genetic diversity in the Brazilian Atlantic forest hotspot. *Science*, **323**, 785–789.

- Carvazere, V; Moraes, G.P & Donatelli, R.J. (2009). Avifauna da Estação Ecológica dos Caetetus, interior de São Paulo, Brasil. *Papeis Avulsos de Zoologia*, **49**, 477-485.
- Cavarze Junior, V.A. (2010). Distribuição de aves ao longo de um gradiente altitudinal na Serra do Mar do estado de São Paulo, Brasil. Dissertação de Mestrado: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 119p.
- Christiana M. A. Faria, C.M.A; Rodrigues, M; Amaral, F.Q; Módena, E & Fernandes, A.M. (2006). Aves de um fragmento de Mata Atlântica no alto Rio Doce, Minas Gerais: colonização e extinção. *Revista Brasileira de Zoologia*, **23**, 1217–1230.
- Costa, L. P., Fonseca, G. A. B. & Fonseca, M. T. (2000). Biogeography of south american forest mammals: endemism and diversity in the atlantic forest. *Biotropica*, **32**, 872-881.
- Costa, L.P. (2003). The historical bridge between the Amazon and the Atlantic Forest of Brazil: a study of phylogeny with small mammals. *Journal of biogeography*, **30**, 71-76.
- Cracraft, J. (1985) Historical biogeography and Patterns of differentiation within The South american avifauna: areas of endemism. *Ornithological monographs*, **36**, 49-84.
- Cruz, A. C. R; Marques, M. F. O & Gusmão, L. F. P. (2007). Fungos anamórficos (*Hyphomycetes*) da Chapada Diamantina: novos registros para o estado da Bahia, Brasil. *Acta Bot. Bras.*, **21**, 847-855.
- d' Horta, F.M. (2009). Filogenia molecular e filogeografia de espécies de Passeriformes (Aves): história biogeográfica da região neotropical com ênfase na Floresta Atlântica. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ciências, USP.
- D'Horta F, Cabanne GC, Meyer D, Silva JMC, Miyaki CY. 2011. The genetic effects of late Quaternary climatic changes over a tropical latitudinal gradient:

diversification of an Atlantic Forest passerine. *Molecular Ecology*, **20**, 1923–1935.

Dantas, S.M; Faccio, M.S & Lima, M.F. Avifaunal inventory of the Floresta Nacional de Pau-Rosa, Maués, state of Amazonas, Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, **19**, 154-167.

Dario, F. R. & Vincenzo, M. C. V. (2011). Avian diversity and relative abundance in a resting of the Sao Paulo, Brazil. *Tropical ecology*, **52**, 25-33.

Dario, F. R. (2009). Composição da avifauna de restinga no estado do Espírito Santo, Brasil. *Revista Biociências*, **15**, 95-105.

DaSilva, M.B. & Pinto-da-Rocha, R. (2011) A história biogeográfica da Mata Atlântica: opiliões (Arachnida) como modelo para sua inferência. Pp. 221-238. In: C. J. B Carvalho & E. A. B. Almeida (eds.). *Biogeografia da América do Sul. Padrões & Processos*. São Paulo, Editora Roca, 306p.

Develey, P. F. & Luca, A. C. (2009). Avifauna do Complexo de Serras das Lontras. Pp. 27–32 In: SAVE Brasil, IESB e BirdLife International. *Complexo de Serras das Lontras e Una, Bahia: Elementos naturais e aspectos de sua conservação*. São Paulo: SAVE Brasil.

Develey, P.F & Martensen, A.C. As aves da Reserva Florestal do Morro Grande (Cotia, SP). (2006). *Biota Neotrópica*, **6**, 1-16.

Dornas, T & Pinheiro, R.T. (2011). Aves coligidas por José Hidasí e Manoel Santa-Brigida na Amazônia Tocantinense: implicações para a distribuição geográfica das aves amazônicas brasileiras. *Revista Brasileira de Ornitologia*, **19**, 276-301.

Endler, J. A. (1977). *Geographic variation, speciation and clines*. Princeton university press, Princeton.

- Farias, G. B. (2009). Variação temporal em uma comunidade de aves em área de Mata Atlântica na Estação Ecológica de Caetés, Pernambuco, Brasil. *Atualidades ornitológicas*, **147**, 40-45.
- Farias, G.B; Alves, A. G. C & Silva, A. C. B. L. (2007). Riqueza de aves em cinco fragmentos de Floresta Atlântica na Zona da Mata Norte de Pernambuco, Brasil. *Biotemas*, **20**, 111-122.
- Fattorini, S. 2007. Historical relationships of African mountains based on cladistic analysis of distributions and endemism of flightless insects. *African Entomology*, **15**, 340-355.
- Favretto, M.A; Zago, T e Guzzi, A. (2008). Avifauna do Parque Natural Municipal Rio do Peixe, Santa Catarina, Brasil. *Atualidades ornitológicas*, **141**, 87-93.
- Ferreira, L.V., Venticinque, E. & Almeida, S. (2005) O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. *Estudos avançados*, **54**, 157-165.
- Freitas, M.A; Silva, T.F.S & Silva, C.S. (2007). Levantamento e monitoramento da avifauna da Fazenda Palmeiras, Itapebi, Bahia. *Atualidades ornitológicas*, **37**, 43-47.
- Fuchs, J., Chen, S., Johnson, J. & Mindell, D. P. (2011). Pliocene diversification within the South American Forest falcons (Falconidae: Micrastur). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **60**, 398–407.
- Garzón-Orduña, I.J., Miranda-Esquivel, D.R. & Donato, M. (2008) Parsimony analysis of endemism describes but does not explain: an illustrated critique. *Journal of biogeography*, **35**, 903-913.
- Gonzaga, L. P; Pacheco, J. F; Bahuer, C. & Castiglioni, G. D. A. (1995). An avifaunal survey of the vanishing montane Atlantic forest of southern Bahia, Brazil. *Bird Conservation International*, **5**, 279-290.

Guilherme, E & Dantas, S.M. Avifauna of the Upper Purus River, State of Acre, Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, **19**, 185-199.

Humphries, C.J. & Parenti, L.R. (1999) Cladistic biogeography, 2nd edn. Academic Press, London.

Lyra-Neves, R.M; Dias, M.M; Azevedo-Júnior, S.M; Telino-Júnior, W.R & Maria Larrazábal, M.E.L. Comunidade de aves da Reserva Estadual de Gurjaú, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **21**, 581-592.

Mallet-Rodrigues, F. (2012). O estado do Rio de Janeiro como limite sul e norte de distribuição de algumas espécies de aves . *Iheringia*, **102**, 438-447.

Mallet-Rodrigues, F; Parrini, R. & Pacheco, J.F. (2007). Birds of the Serra dos Órgãos, State of Rio de Janeiro, Southeastern Brazil: a review. *Revista Brasileira de Ornitologia*, **15**, 05-35.

McLennan, D.A. & Brooks, D.R. (2002) Complex histories of speciation and dispersal in communities: a re-analysis of some Australian bird data using BPA. *Journal of Biogeography*, **29**, 1055–1066.

Meave,J; Kellman, M; MacDougall, A., Rosales, J. (1991). Riparian habitats as tropical refugia. *Global Ecology and Biogeography Letter*, **1**, 69–76.

Nascimento, J. L. X; Sales Junior, L. G; Souza, J. E. B. A. e Minns, J. (2005). Avaliação rápida das potencialidades ecológicas e econômicas do Parque Nacional de Ubajara, Ceará, usando aves como indicadores. *Ornithologia*, **1**, 33-42.

Néri, J. (2011) Análise dos padrões filogeográficos de *Calophyllum brasiliense* Cambess (Calophyllaceae). Dissertação de Mestrado, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Escola Nacional de Botânica Tropical, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu.

- Nihei, S.S. (2006) Misconceptions about parsimony analysis of endemism. *Journal of biogeography*, **33**, 2099-2106.
- Nixon, K.C. (1999) The parsimony ratchet, a new method for rapid parsimony analysis. *Cladistic*, **15**, 407–414.
- Nores, M. (1999) An alternative hypothesis for the origin of Amazonian bird diversity. *Journal of biogeography*, **26**, 475-485.
- Oliveira, P. E; Barreto, A. M. F & Suguio, K. (1999). Late Pleistocene/Holocene climatic and vegetational history of the Brazilian caatinga: the fossil dunes of the middle São Francisco River. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **152**, 319–337.
- Oliveira, R. J. (2006). Variação da composição florística e da diversidade alpha das florestas atlânticas no estado de São Paulo. Tese de doutorado. Instituto de Biologia da Universidade de Campinas.
- Oliveira, S.L & Köhler, A. (2010). Avifauna da RPPN da UNISC, Sinimbu, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biotemas*, **23**, 93-103.
- Pacheco, J. F; Astor, I. N. C & Cesar, C. B. (2010). Avifauna da Reserva biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, RJ. *Atualidades ornitológicas*, **157**, 55-74.
- Parrini, R; Raposo, M. A; Pacheco, J. F; Carvalhães, A. M. P; Melo-Junior, T. A; Fonseca, P.S. M & Minns, J. (1999). Birds of the chapada diamantina, Bahia, Brazil. *Cotinga*, **11**, 86-95.
- Pellegrino, K., Rodrigues, M., Waite, A., Morando, M., Yassuda, Y., Sites, J. Jr. (2005). Phylogeography and species limits in the *Gymnodactylus darwinii* complex (Gekkonidae, Squamata): genetic structure coincides with river systems in the Brazilian Atlantic forest. *Biological Journal of the Linnean Society*, **85**, 13–26.

- Pessoa, R.O. (2007). Sistemática e biogeografia histórica da família Conopophagidae (Aves: Passeriformes): especiação nas florestas da América do Sul. Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ciências-USP.
- Portes, C. E. B; Carneiro, L. S; Schunck, F; Silva, M. S; Zimmer, K. J; Whittaker, A. Poletto, F; Silveira, L. F. e Aleixo, A. (2011). Annotated checklist of birds recorded between 1998 and 2009 at nine areas in the Belém area of endemism, with notes on some range extensions and the conservation status of endangered species. *Revista Brasileira de Ornitologia*, **19**, 167-184.
- Porzecanski, A.L. & Cracraft, J. (2005) Cladistic analysis of distributions and endemism (CADE): using raw distributions of birds to unravel the biogeography of the South American aridlands. *Journal of Biogeography*, **32**, 261–275.
- Pozza, D.D. & Pires, J.S.R. (2003). Bird Communities in two fragments of Semideciduous Forest in Rural São Paulo State. *Braz. J. Biol.*, **63**, 307-319.
- Prance, G. T. (1982) Forest Refuges: Evidence from woody angiosperms. In Biological Diversification in the Tropics (G. T. Prance, ed.) pp. 137-157. New York: Columbia University Press.
- Ramos-Onsins S. & Rozas J. (2002) Statistical properties of new neutrality test against population growth. *Molecular Biology and Evolution*, **19**, 2092–2100.
- Rocha, F. T. (2003). Levantamento florestal na Estação Ecológica dos Caetetus como subsídio para laudos de desapropriação ambiental. Dissertação de mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz-USP.
- Rodrigues, R.C; Araujo, H.F.P; Lyra-Neves, R.M. Telino-Júnior, W.R & Botelho, M.C.N. Caracterização da Avifauna na Área de Proteção Ambiental de Guadalupe, Pernambuco. *Ornithologia*, **2**, 47-61.
- Ross, J. L. S. (1996). Geografia do Brasil. São Paulo, Edusp.

- Ross, A. L.; Souza, E. A.; Campos, C. B.; Paula, R. C & Morato, R. G. (2012). Primeiro registro documentado do Jacu-estalo *Neomorphus geoffroyi* Temminck, 1820 para o bioma Caatinga. *Revista Brasileira de ornitologia*, **20**, 81-85.
- Rosen, B.R. & Smith, A.B. (1988) Tectonics from fossils? Analysis of reef-coral and sea-urchin distributions from Late Cretaceous to Recent, using a new method. Special Publication of the Geological Society of London 37 (ed. by M.G. Audley-Charles and A. Hallam), pp. 275–306. Oxford University Press, Oxford.
- Santos, A.M.M., Cavalcanti, D.R., Silva, J.M.C. & Tabarelli, M. (2007) Biogeographical relationships among tropical forests in north-eastern Brazil. *Journal of Biogeography*, **34**, 437-446.
- Santos, C.M.D. & Amorim, D.S. (2007) Why biogeographical hypotheses need a Well supported phylogenetic frameWork: a conceptual evaluation. *Papéis avulsos de Zoologia*, **47**, 3-73.
- Santos, M.P.D; Aleixo, A; D'Horta, F.M & Portes, C.E.B. Avifauna of the Juruti Region, Pará, Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, **19**: 134-153.
- Santos, M.P.D; Silva, G.C & Reis, A.L. (2011). Birds of the Igarapé Lourdes Indigenous Territory, Ji-Parana, Rondônia, Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, **19**, 230-243.
- Santos, M.P.D; Silveira, L.F & Silva, J.M.C. (2011). Birds of Serra do Cachimbo, Pará State, Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, **19**, 244-259.
- Schunck, F; Luca, A.C; Piacentini, V.Q; Rego, M.A; Rennó, B & Corrêa, A.H. (2011). Avifauna of two localities in the south of Amapá, Brazil, with comments on the distribution and taxonomy of some species Avifauna de duas localidades do sul do Amapá, Brasil, com comentários sobre distribuição e taxonomia de algumas espécies. *Revista Brasileira de Ornitologia*, **19**, 93-107.

- Silva, G. C & Nascimento, M. T. (2001). Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). *Revista Brasileira de Botânica*, **24**, 51-62.
- Silva, J.M.C., Souza, M.C. & Castelletti, C.H.M. (2004). Areas of endemism for passerine birds in the Atlantic forest, South America. *Global Ecology and Biogeography*, **13**, 85-92.
- Silva, S. F., Moraes-Barros, N., Ribas, C. C., Ferrand, N. & Morgante, J. S. (2012). Divide to conquer: a complex pattern of biodiversity depicted by vertebrate components in the Brazilian Atlantic Forest. *Biological Journal of the Linnean Society*, **107**, 39-55.
- Silveira, L. F; Develey, P. F; Pacheco, J. F. & Whitney, B. M. (2005). Avifauna of the Serra das Lontras-Javi Montane complex, Bahia, Brazil. *Cotinga*, **24**, 45-54.
- Silveira, L.F; Olmos, F & Long, A.J. (2003). Birds in Atlantic Forest fragments in north-east Brazil, *Cotinga*, 32-46.
- Simon, J.E. (2000). Composição da Avifauna da Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Tereza-ES. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, **12**, 149-170.
- Simon, J.E; Ribon, R; Mattos, G.T & Abreu, C.R.M. (1999). Avifauna do parque Estadual da serra do brigadeiro, Minas Gerais. *R. Arvore*, **23**, 33-48.
- Souza, M.C. (2009). As aves de oito localidades do Estado de Sergipe. *Atualidades ornitológicas*, **149**, 33-57.
- Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker & Moskovits, D. K. (1996). Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago: University of Chicago Press.
- Straube, F.C & Urben-Filho, A. (2005). Avifauna da Reserva Natural Salto Morato (Guaraqueçaba, Paraná). *Atualidades Ornitológicas*, **124**, 12p.

- Thomas W.W., Carvalho A.V., Garrison J. e Arbeláez A.L. (1998). Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, **7**, 311-322.
- Thomas, W. W. & Barbosa, M. R. V. (2008). Natural Vegetation Types in the Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil. Pp. 6-20. In: Thomas W.W. & Bronx, N.Y. Atlantic coastal forest of Northeastern Brazil. New York Botanical Garden Press, 586p.
- Thomé MT, Zamudio K, Giovanelli J, Haddad C, Baldissera F Jr, Alexandrino J. (2010). Phylogeography of endemic toads and post-Pliocene persistence of the Brazilian Atlantic forest. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **55**, 1018–1031.
- Uezu, A. (2006). Composição e Estrutura da Comunidade de Aves na Paisagem Fragmentada do pontal do Paranapanema. Tese de Doutorado: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 193p.
- Werneck, F. P., Costa, G. C., Colli, G. R., Prado, D. E. & Sites Jr, J. W. (2011). Revisiting the historical distribution of Seasonally Dry Tropical Forests: new insights based on palaeodistribution modelling and palynological evidence. *Global Ecology and Biogeography*, **20**, 272–288.
- Whitmore, T. C. & Prance, G. T. (eds.). (1987) Biogeography and Quaternary History in Tropical America. Oxford: Clarendon Press.
- Willis, E. O. (1992). Zoogeographical origins of eastern Brazilian birds. *Ornitologia Neotropical*, **3**, 1-15.
- Zanella, C.V. (2011) Evolução da biota da diagonal de formações abertas secas da América do Sul. 198-220. In: C. J. B Carvalho & E. A. B. Almeida (eds.). Biogeografia da América do Sul. Padrões & Processos. São Paulo, *Editora Roca*, 306p.

Anexo 1: lista dos táxons presentes nas 45 localidades utilizadas na análise. Ver tabela 1 Para consultar os nomes das localidades.

Taxon/localidade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45		
<i>Tinamus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Tinamus solitarius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Tinamus major</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1		
<i>Tinamus guttatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
<i>Tinamus tao</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Crypturellus</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Crypturellus obsoletus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Crypturellus undulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	
<i>Crypturellus soui</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Crypturellus cinereus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1		
<i>Crypturellus variegatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	
<i>Crypturellus strigulosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	
<i>Crypturellus duidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Crypturellus atrocapillus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Crypturellus bartletti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Crax</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Crax blumenbachii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crax fasciolata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Penelope</i>	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Penelope obscura</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Penelope superciliaris</i>	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Penelope jacucaca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Penelope marail</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Penelope jacquacu</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	
<i>Penelope pileata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	

leptodon	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1					
<i>Leptodon cayanensis</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1				
Amadonastur	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
<i>Amadonastur lacernulatus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Leucopternis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0			
<i>Leucopternis melanops</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0			
<i>Leucopternis kuhli</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0			
Pseudastur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1		
<i>Pseudastur polionotus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Pseudastur albicollis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1			
Parabuteo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Parabuteo leucorrhous</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Chondrohierax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0			
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0			
Morphnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0			
<i>Morphnus guianensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0			
Buteo	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Buteo albonotatus</i>	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Buteogallus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Buteogallus aequinoctialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Buteogallus schistaceus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0			
Spizaetus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
<i>Spizaetus tyrannus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0				
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0		
<i>Spizaetus ornatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1			
Harpia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1			
<i>Harpia harpyja</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1			
Daptrius	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1			

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

<i>Machaeropterus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0					
<i>Machaeropterus regulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0					
<i>Machaeropterus pyrocephalus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0					
<i>Pipra</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1					
<i>Pipra rubrocapilla</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1					
<i>Pipra erythrocephala</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0					
<i>Pipra filicauda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0					
<i>Pipra aureola</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Pipra fasciicauda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0		
<i>Lepidothrix</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
<i>Lepidothrix serena</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Lepidothrix coronata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Lepidothrix nattereri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Dixiphia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Dixiphia pipra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Laniisoma</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Laniisoma elegans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Cyanocorax</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Cyanocorax cayanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Cyanocorax violaceus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Laniocera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Laniocera hypopyrra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Tityra</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Tityra cayana</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Tityra inquisitor</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

[illegible]